

Rec'd PCT/PTO 10 JUN 2005
(11.12.03)

10/538280

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/IB 03 / 05948

REC'D 22 DEC 2003

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月17日
Date of Application:

出願番号 特願2002-365325
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-365325]

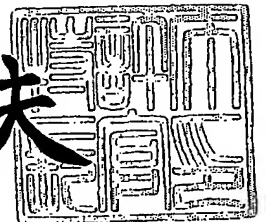
出願人 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ
Applicant(s): ヴィ

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3086811

【書類名】 特許願

【整理番号】 PHJP020024

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1号 フィリップス
モバイルディスプレイシステムズ神戸株式会社内

【氏名】 鶴川 雄成

【特許出願人】

【識別番号】 590000248

【氏名又は名称】 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス
エヌ ヴィ

【代理人】

【識別番号】 100087789

【弁理士】

【氏名又は名称】 津軽 進

【選任した代理人】

【識別番号】 100114753

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 昭彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100121083

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 宏義

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 060624

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813318

【包括委任状番号】 0001373

【包括委任状番号】 0201655

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーフィルタ及びこれを用いた液晶表示装置並びにその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素毎に単一方向性の光路を呈する第 1 の光と双方向性の光路を呈する第 2 の光とを着色するカラーフィルタであって、

前記第 1 の光を着色するための第 1 着色部と前記第 2 の光を着色するための第 2 着色部とを有し、前記第 1 着色部は、前記第 2 着色部よりも大なる厚さを有し、前記第 1 着色部は、第 2 着色部から沈下して形成され、前記第 1 着色部の主面と前記第 2 着色部の主面とに所定の値の高さの差がある、カラーフィルタ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のカラーフィルタであって、前記所定の値は、当該カラーフィルタが適用される液晶表示パネルに用いられる液晶層の前記第 1 着色部に対応する部分が前記第 1 の光に対し奏する光学作用と当該液晶層の前記第 2 着色部に対応する部分が前記第 2 の光に対し奏する光学作用とを互いに略同等又は共に適正なものとするのに要求される値である、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のカラーフィルタであって、当該光学作用は、リタデーション生起作用である、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 4】 請求項 1, 2 又は 3 に記載のカラーフィルタであって、前記第 1 着色部と前記第 2 着色部は、同一光路及び同一特性の光が透過したときに前記第 1 着色部が前記第 2 着色部よりも大なる着色効果を呈するような厚さをそれぞれ有する、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のカラーフィルタであって、前記第 1 着色部は、前記第 2 着色部の略 2 倍の厚さを有する、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のうちいずれか 1 つに記載のカラーフィルタであって、前記第 1 着色部と前記第 2 着色部とに当該所定の値だけ異なる高さを持たせるための前記第 2 着色部を支持する光透過性材質の段差形成層を有する、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のカラーフィルタであって、前記段差形成層は、無色透明である、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 のうちいずれか 1 つに記載のカラーフィルタであって、前記段差形成層は、光透過性母材と、この母材とは異なる屈折率を有しかつこれに散在して混入された多数の光透過性粒子とを含む、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 9】 画素毎に単一方向性の光路を呈する第 1 の光と双方向性の光路を呈する第 2 の光とを着色するカラーフィルタを用いた液晶表示装置であって、

前記カラーフィルタは、前記第 1 の光を着色するための第 1 着色部と前記第 2 の光を着色するための第 2 着色部とを有し、前記第 1 着色部は、前記第 2 着色部よりも大なる厚さを有し、前記第 1 着色部は、第 2 着色部から沈下して形成され、前記第 1 着色部の主面と前記第 2 着色部の主面とに所定の値の高さの差がある、液晶表示装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の液晶表示装置であって、

前記カラーフィルタは、当該液晶表示装置の表示面側の基板に設けられ、

当該反対側の基板には、前記第 1 の光を透過させる透過電極部と前記第 2 の光を反射させる反射電極部とを有する画素電極が設けられ、

前記第 1 着色部の領域は前記透過電極部の領域と、前記第 2 着色部の領域は前記反射電極部の領域と位置合わせされている、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の液晶表示装置であって、前記透過電極部と前記反射電極部とは、互いに略同一の高さの主面を有する、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】 請求項 10 に記載の液晶表示装置であって、前記透過電極部の主面と前記反射電極部の主面とは高さの差があり、この差と前記所定の値との総合値は、当該液晶表示装置に用いられる液晶層の前記透過電極部に対応する部分が前記第 1 の光に対し奏する光学作用と当該液晶層の前記反射電極部に対応する部分が前記第 2 の光に対し奏する光学作用とを略同等にするのに要求される値である、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】 画素毎に単一方向性の光路を呈する第 1 の光と双方向性の光路を呈する第 2 の光とを着色するカラーフィルタを製造する方法であって、

基体層上に光透過性材料を堆積する工程と、

前記光透過性材料の堆積層を、1つの画素において前記第 1 の光を透過させる領域に対応する所定の形状の底面及び所定の高さの壁面を有する少なくとも 1 つの凹状部が形成されるようパターン化して段差形成層を形成する工程と、

前記凹状部及び前記段差形成層に、前記第 1 及び第 2 の光を着色させるための材料を堆積し、それぞれ前記第 1 の光を着色するための第 1 着色部と前記第 2 の光を着色するための第 2 着色部とを形成し、前記第 1 着色部は、前記第 2 着色部よりも大なる厚さを有し、前記第 1 着色部は、第 2 着色部から沈下して形成され、前記第 1 着色部の主面と前記第 2 着色部の主面とに所定の値の高さの差があるようにした工程と、

を有するカラーフィルタの製造方法。

【請求項 14】 請求項 13 に記載の方法に含まれる工程を有する液晶表示装置の製造方法であって、

当該製造方法において、前記カラーフィルタは、当該液晶表示装置の表示面側の基板に設けられ、当該反対側の基板には、前記第 1 の光を透過させる透過電極部と前記第 2 の光を反射させる反射電極部とを有する画素電極が設けられ、

当該製造方法は、前記第 1 着色部と前記透過電極部とを、前記第 2 着色部と前記反射電極部とを位置合わせする工程をさらに有する、
液晶表示装置の製造方法。

【請求項 15】 請求項 14 に記載の液晶表示装置の製造方法であって、前記透明電極部と前記反射電極部とを略同等の高さで形成する画素電極形成工程をさらに有する、製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラーフィルタに関する。本発明はまた、カラーフィルタを用いた液晶表示装置に関する。

【0 0 0 2】

本発明は特に、カラーフィルタの一方の主面側からの入射光が当該フィルタを1回だけ透過して着色されて当該他方の主面側に導かれるような単一方向性光路を形成する第1の光と、カラーフィルタの他方の主面側からの入射光が当該フィルタを透過して着色され、その透過した光が当該一方の主面側に配された光反射素子等により反射されて再度当該フィルタに入射し透過し着色されて当該他方の主面側に戻るような双方向性光路を形成する第2の光とを扱うカラーフィルタ及びその製造方法に関する。本発明はさらに、このようなカラーフィルタを用いた液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0 0 0 3】

【従来の技術】

正面側から入射する外光に表示すべき画像に応じた光変調を施しつつこれを反射させて当該正面側に導くとともに、裏面側からのバックライトシステムによる入射光に同様に表示すべき画像に応じた光変調を施しつつこれを透過させて同じ正面側へと導く、いわゆる半透過反射型液晶表示装置が本格的に実用化されつつある。このタイプの液晶表示装置は、使用環境が明るいときには主として外光（周囲光）により（反射モード）、暗いときには主としてバックライトシステムの自発光光により（透過モード）、効果的な画像表示をなすものである（例えば、非特許文献1参照）。

【0 0 0 4】

【非特許文献1】

M. Kubo, et al. "Development of Advanced TFT with Good Legibility under Any Intensity of Ambient Light", IDW' 99, Proceedings of The Sixth International Display Workshops, AMD3-4, sponsored by ITE and SID, (日本), Dec. 1, 1999, page 183-186

【0 0 0 5】

上記文献に開示されている装置においては、各画素電極が反射領域と透過領域とに分割されている。反射領域は、凸凹状の表面を有するアクリル樹脂上に被膜されたアルミニウム製の反射電極部とされ、透過領域は、平坦な表面を有するI

TO（インジウム錫酸化物）製の透明電極部とされている。また、透過領域は、1つの矩形画素領域において中央に配されかつ当該画素領域に略相似の矩形状を呈している一方で、反射領域は、この矩形透過領域以外の当該画素領域における部分であってこれを取り巻く形を呈している。かかる画素の構成等により、視認性の向上を図っている。

【0006】

しかしながら、この先行技術の液晶表示装置においては、同一画素内であるにもかかわらず、透過領域と反射領域とで表示色の色純度が異なってしまう。これは、先行技術のカラーフィルタは、互いに光路の異なるバックライトシステムからの光と外光とを同じ様に着色することに起因すると考えられる。その結果、画面全域における表示色の品質低下に繋がることになる。

【0007】

また、当該先行技術においては、反射電極部下のアクリル樹脂の存在により、反射電極部を透過電極部よりも高く形成している。そしてこの構造に基づき、透過領域における液晶セルギャップを反射領域におけるものの2倍の厚さとし、両領域の光学特性を調整している。

【0008】

しかしながら、このような画素内で2重のセルギャップを形成する構造は、FTを形成する層など他のエレメントによる制約が多く、製造上不利な面がある。また、反射電極部の導電体がそれより高さの低い透過電極部の端部にまで延びて結合するので、その結合部（又は境界部）及びその傾斜面において望ましくない反射光が生じてしまう。すなわち当該結合部に対応するセルギャップは、本来、透過光のためのものであるので、ここで生じた反射光は当該透過モードにおいて液晶部分により生起されるリタデーションに適合せず、光学的なノイズともなりうる。これが、コントラストを低下させる要因ともなっている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、画素内において均等な色純度を得て良好な色再生を可能とするとともに、制約が少なく容易に製造するこ

とのできるカラーフィルタ及びこれを用いた液晶表示装置を提供することを目的としている。

【0010】

本発明はまた、画素内において均等な色純度を得て良好な色再生を可能とするとともに、上述したような不要な反射光の発生を回避することのできるカラーフィルタ及びこれを用いた液晶表示装置を提供することを目的としている。

【0011】

本発明はさらに、このようなカラーフィルタ及び液晶表示装置の製造方法を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明による一態様のカラーフィルタは、画素毎に単一方向性の光路を呈する第1の光と双方向性の光路を呈する第2の光とを着色するカラーフィルタであって、前記第1の光を着色するための第1着色部と前記第2の光を着色するための第2着色部とを有し、前記第1着色部は、前記第2着色部よりも大なる厚さを有し、前記第1着色部は、第2着色部から沈下して形成され、前記第1着色部の主面と前記第2着色部の主面とに所定の値の高さの差がある、カラーフィルタとしている。

【0013】

この態様によれば、当該第1着色部は当該第2着色部よりも厚いので、単一方向性の光路を呈し、従って着色作用を1度しか受け得ない第1の光に比較的大なる着色効果を施す一方で、双方向性の光路を呈し、従って着色作用を2度受け得る第2の光に比較的小なる着色効果を施すことができる。これにより、第1及び第2着色部が同じ材料で形成されても、当該第1の光と第2の光とに対し画素内で均等な色純度でその色を再現させることができ、もって画面全域における色表示の品質が向上する。

【0014】

しかも、当該第1着色部の主面を当該第2着色部の主面よりも所定程度低く、すなわち外観上陥没させることにより、第1の光と第2の光とについての液晶セ

ルギャップ差を簡単に形成することを達成している。より詳しくは、従来のような背面基板にセルギャップ差を作るための構造を形成する際のTFT形成層等の他の複雑な構造体による制約から解放され、比較的簡素な構造体で済む前面基板において、實際上簡単にセルギャップ差を作ることができるのである。特にパターン形成し易いカラーフィルタを利用するので有利である。さらにこの手法によれば、セルギャップ差のための構造ないしはその値を自由度を高く規定することができる、という利点もある。

【0015】

この態様において、前記所定の値は、当該カラーフィルタが適用される液晶表示パネルに用いられる液晶層の前記第1着色部に対応する部分が前記第1の光に対し奏する光学作用と当該液晶層の前記第2着色部に対応する部分が前記第2の光に対し奏する光学作用とを互いに略同等又は共に適正なものとするのに要求される値であるものとする。こうすることによって、適用する液晶表示装置において扱われる第1の光と第2の光とに互いに略同等の又は共に適正な光学作用を奏させるための液晶セルギャップを、主にカラーフィルタによって形成することができる。そして、当該光学作用は、リタデーション生起作用であるものとすることにより、第1の光と第2の光とに略同等の又は共に適正なリタデーションを付与することができ、用いられる偏光板その他の光学素子の光学的な軸を同じにしたまま当該第1の光と当該第2の光とに同様の又は相応しい光学変調を施すことができる。

【0016】

また、前記第1着色部と前記第2着色部は、同一光路及び同一特性の光が透過したときに前記第1着色部が前記第2着色部よりも大なる着色効果を呈するような厚さをそれぞれ有するものとすることができ、さらに前記第1着色部は、前記第2着色部の略2倍の厚さを有するものとすることができる。これにより、当該第1及び第2着色部の厚さがより適切又は高度に規定され、上述した画素内での均等な色純度の達成も確実となる。また、第1着色部を第2着色部の2倍の厚さとする事で、画素内及び表示面全体において満足のいく色再現性を得ている。

【0017】

さらに、前記第1着色部と前記第2着色部とに当該所定の値だけ異なる高さを持たせるための前記第2着色部を支持する光透過性材質の段差形成層を有するものとするのが好ましい。このようにすると、当該着色層を堆積すべき表面に予め段差を形成することができ、第1着色部と第2着色部との高さの違いを容易に形成することができる。また、前記段差形成層は、無色透明であるものとするれば、第2着色部の着色作用に影響を与えることがない。

【0018】

当該態様においてはまた、前記段差形成層は、光透過性母材と、この母材とは異なる屈折率を有しかつこれに散在して混入された多数の光透過性粒子とを含むものとするができる。こうすることによって、段差形成層に光拡散（散乱）特性を持たせることができるので、第2の光のみを選択的に拡散させることができる。これにより、他の部材に第2の光の拡散機能を持たせる必要性が軽減するとともに、第1の光の拡散とは独立して反射モードにおける第2の光に適した拡散効果を施すことが可能となる。すなわち、第1の光は、拡散の作用を受けなくて済むので、コントラスト低下や透過率低下を招来しない、というメリットがある。さらに、当該段差形成層に十分な拡散特性を持たせれば、例えばTFTE等の形成される基板において光拡散性の層を形成する必要もなくなり、そうした光拡散性の層を形成する工程を省くことが可能となる。特に、段差形成層は液晶セルギャップ差をつくるため相当に厚く形成される特徴があるので、当該光透過性粒子をより多く混入することが可能となり、かかる十分な拡散特性を持たせるのに好都合であり、本形態は、このような特徴との相乗効果を奏することとなる。

【0019】

また、上記目的を達成するために、本発明による他の態様の液晶表示装置は、上記態様のカラーフィルタを用いている。

【0020】

この態様において、前記カラーフィルタは、当該液晶表示装置の表示面側の基板に設けられ、当該反対側の基板には、前記第1の光を透過させる透過電極部と前記第2の光を反射させる反射電極部とを有する画素電極が設けられ、前記第1着色部の領域は前記透過電極部の領域と、前記第2着色部の領域は前記反射電極

部の領域と位置合わせされているものとされうる。このような液晶表示装置によって、各画素内の色純度が均一化され、反射モード及び透過モード並びにこれらの混在する形態のいずれにおいても高い色表示品質を得ることが可能となる。

【0021】

ここで、前記透過電極部と前記反射電極部とは、互いに略同一の高さの主面を有するものとすることができる。これにより、画素内において均等な色純度を得て良好な色再生を可能とするだけでなく、上述したような不要な反射光の発生を回避することができる。すなわち、従来のような、反射電極部の導電体の透過電極部との結合に形成される傾斜部分が小さくなるので、当該傾斜部分で生じうる不測の反射光を抑えることが可能となる。よって、液晶層のリタデーションに不適合な光は少なくなり、コントラストの向上に寄与することができるのである。

【0022】

或いは、前記透過電極部の主面と前記反射電極部の主面とは高さの差があり、この差と前記所定の値との総合値は、当該液晶表示装置に用いられる液晶層の前記透過電極部に対応する部分が前記第1の光に対し奏する光学作用と当該液晶層の前記反射電極部に対応する部分が前記第2の光に対し奏する光学作用とを略同等にするのに要求される値であるものとしてもよい。このようにすれば、上述したような透過電極部と反射電極部との高さ合わせをそれ程高い精度で行わなくとも、逆に透過電極部に生じた凹みを活用して効率的に適正な液晶セルギャップ差を形成することができる。

【0023】

さらに、上記目的を達成するために、本発明によるさらに他の態様のカラーフィルタ製造方法は、画素毎に単一方向性の光路を呈する第1の光と双方向性の光路を呈する第2の光とを着色するカラーフィルタを製造する方法であって、基体層上に光透過性材料を堆積する工程と、前記光透過性材料の堆積層を、1つの画素において前記第1の光を透過させる領域に対応する所定の形状の底面及び所定の高さの壁面を有する少なくとも1つの凹状部が形成されるようパターン化して段差形成層を形成する工程と、前記凹状部及び前記段差形成層に、前記第1及び第2の光を着色させるための材料を堆積し、それぞれ前記第1の光を着色するた

めの第1着色部と前記第2の光を着色するための第2着色部とを形成し、前記第1着色部は、前記第2着色部よりも大なる厚さを有し、前記第1着色部は、第2着色部から沈下して形成され、前記第1着色部の主面と前記第2着色部の主面とに所定の値の高さの差があるようにした工程と、を有するカラーフィルタの製造方法としている。

【0024】

これにより、上述したような効果を発揮するカラーフィルタを比較的簡単な方法で製造することができる。

【0025】

また、上記目的を達成するために、本発明によるまた別の態様の液晶表示装置の製造方法は、上記カラーフィルタ製造方法に含まれる工程を有する液晶表示装置の製造方法であって、当該製造方法において、前記カラーフィルタは、当該液晶表示装置の表示面側の基板に設けられ、当該反対側の基板には、前記第1の光を透過させる透過電極部と前記第2の光を反射させる反射電極部とを有する画素電極が設けられ、当該製造方法は、前記第1着色部と前記透過電極部とを、前記第2着色部と前記反射電極部とを位置合わせする工程をさらに有する、液晶表示装置の製造方法としている。

【0026】

こうすることによって、上述したカラーフィルタの有利性を遺憾なく発揮する液晶表示装置を製造することができる。

【0027】

この態様において、前記透明電極部と前記反射電極部とを略同等の高さで形成する画素電極形成工程をさらに有するものとすることができる。これにより、透明電極部と反射電極部とを異なる高さで形成しなければならない複雑な構造から解放され、当該反対側の基板、すなわち、いわゆる画素駆動素子が形成される基板アセンブリの仕上がり表面をほぼ平坦にすることができるので、取り扱いその他の処理が容易となる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、上記各態様その他の本発明の実施の形態を、実施例に基づき添付図面を参照して詳細に説明する。

【0029】

【実施例1】

図1は、本発明による一実施例の液晶表示装置に用いられるカラーフィルタ1を平面図にて概略的に示している。

【0030】

このカラーフィルタ1は、各々が表示画面の垂直方向に延び赤(R)、緑(G)、青(B)の色素をそれぞれ有する長手状着色領域に区切られている。これら長手状着色領域は、R、G、Bの順に当該表示画面の水平方向に循環的に配列される。1つの長手状着色領域は、さらに垂直方向において区切ることができ、区切られるそれぞれの部分が1つの画素に対応する。この部分を以下では画素領域部10と呼ぶ。なお、長手状着色領域は、図1においては点線で垂直方向に区切られているが、1つの長手状着色領域における各画素領域部10（縦に並んだ画素領域部10）は、本例では材質上も物理的にも分離している訳ではない。かかる点線は、画素の境界を示したものである。

【0031】

図2は、このカラーフィルタが組み込まれた液晶表示パネル100の断面を示している。なお、図2は液晶表示パネルの基本的構成を示したものであり、説明を簡明とするためにここで図示されていない層及び膜並びに構造は省略している。

【0032】

カラーフィルタの画素領域部10は、第1の光としての透過光L1のための第1着色部10t（図1において右上に示される画素領域部のうちクロスハッチングで示される領域。他の画素についても同じ）と、第2の光としての反射光L2のための第2着色部10r（図1において右下に示される画素領域部のうちクロスハッチングで示される領域。他の画素についても同じ）とに分けられている。第1着色部10tと第2着色部10rは、液晶層LCを介してこれらに対向する透明基板70に設けられた画素電極80の透過電極部8tと反射電極部8rとに

対応しかつ位置合わせされている。

【0033】

第1着色部10tは、ここでは当該画素領域の中央にその中心が位置する略円形とされ、第2着色部10rは、これ以外の部分であって当該第1着色部を取り巻く形とされている（図1参照）。したがって本例では、画素電極80における各電極部もこれら着色部10t、10rと平面図上同等の形状となっていることを前提としている。

【0034】

カラーフィルタ1は、図2に示されるように、液晶表示パネル100の正面側の透明基板20上に設けられ当該パネルの内側に形成された段差形成層としての透明樹脂層30と、透明基板20及び透明樹脂層30の全面に同じ材料で積層形成された着色層1Cとにより構成される。この着色層1Cは、上述した第1着色部10tと第2着色部10rとを画素毎に形成するものである。

【0035】

透明樹脂層30は、平面図上は、全第1着色部10t以外の領域（すなわち全第2着色部10rの領域）と同じ形状にパターン化される。より詳しくは、透明樹脂層30は、基板20により支持されることが可能となっており、1つの画素（領域）において透過光L1を透過させる領域に対応する所定の形状の底面3b及び所定の高さの壁面3wを有する凹状部が形成されるようパターン化され、着色層1Cを堆積させるべき表面に段差を形成している。

【0036】

本実施例においては、第1着色部10tの部分のみ透明樹脂材が除去され当該除去部分において透明基板20を露出させる開口（又は窓）が形成される。着色層1Cは、かかる開口部において第1着色部10tを形成し、それ以外の部分すなわちパターン化された透明樹脂層30の部分において第2着色部10rを形成する。

【0037】

また、図示から明らかなように、第1着色部10tは、第2着色部10rよりも厚く形成される。さらに、第1着色部10tは、第2着色部10rから陥没す

なわち沈んだ形で設けられ、第1着色部10tの主面は、第2着色部10rの主面と所定の値Dの高さの違いがある。

【0038】

なお、本例では、第1着色部10tは直接、第2着色部10rは透明樹脂層30を介して透明基板20に支持されており、ここで言う高さは、かかる着色部10t、10rの透明基板20との支持面（主面）20pからの高さdt、drを指している。

【0039】

本例における液晶表示パネル100は、薄膜トランジスタ（TFT）を画素駆動素子として用いたアクティブマトリクス方式を採用しているが、本発明はこれに必ずしも限定されるものではない。

【0040】

液晶表示パネル100は、液晶媒体LCを挟持する部材として、外光の入射側に配された前面側の透明基板20と、この基板20に対して所定の間隔をもって対向配置された背面側の透明基板70とを備えている。前面基板20と背面基板70との間の間隙には、図示せぬシール材を用いてスペーサの混在した液晶層LCが封入される。液晶層LCは、表示すべき画像に応じた光変調をなす電気光学媒体を担うものである。

【0041】

前面基板20の内側には、上記カラーフィルタ1と、ITO（酸化インジウム錫）などの透明導電体からなる共通電極4と、液晶層LCの上側の初期配向を規定する配向膜5とが順に設けられる。

【0042】

背面基板70には、その内側において、画素駆動用TFT等が形成されたTFT複合層90と、上記画素電極層80と、液晶層LCの下側の初期配向を規定する配向膜6とが順に設けられる。

【0043】

TFT複合層90においては、基板70上にトランジスタ毎に形成された遮光膜91とこれに積層するSiO₂などの電氣的絶縁層92が設けられ、さらにこ

の絶縁層の上に当該遮光膜 91 に対応してソース電極 93 とドレイン電極 94 とが離間して形成され、ソース電極 93 とドレイン電極 94 との間にはそれらの各端部において結合する半導体層 95 が形成される。半導体層 95 上には、ゲート絶縁膜 96 が積層され、さらにドレイン電極接続用の開口部を有する第 2 のゲート絶縁膜 97 を介してゲート電極 98 が形成される。このような構成の TFT は、全ての画素につき画素毎に形成される。

【0044】

かかる TFT 複合層 90 上には、上述した画素電極 80 の反射電極部 8r に光拡散特性を持たせるため、そして反射電極部 8r と透過電極部 8t との平均高さを同等にするための構造体が形成される。

【0045】

この構造体においては、ゲート絶縁膜 97 及びゲート電極 98 の上記反射電極部 8r に対応する領域に比較的微細な多数の凸凹断面 81r を有し上記透過電極部 8t に対応する領域に一塊りの平坦に延びる断面 81t を有するレジスト膜 81 が設けられる。このレジスト膜 81 上に、ドレイン電極接続用開口部（コンタクトホール）を有して凹凸調整用レジスト膜 82 が設けられる。

【0046】

なお、本例では、レジスト膜 81 の断面部 81t の頂面は、レジスト膜 82 が被覆されない構造を採用している。これは、当該レジストの硬化処理においてはレジスト膜 81 の凸凹断面部 81r よりも平坦断面部 81t の方が収縮する程度が低いことを考慮しているからである。すなわち、平坦断面部 81t は、収縮する程度が低い故に凸凹断面部 81r よりも高く形成されてしまうので、敢えて第 2 のレジスト膜 82 を積層せず、凸凹断面部 81r に重なった当該第 2 のレジスト膜 82 の平均高さと同じになるようにしているのである。

【0047】

レジスト膜 82 及びその開口部上には、ITO などの透明導電体層 83 が、画素領域毎にドレイン電極 94 に膜 82 及びゲート絶縁膜 97 に設けられた開口部を通じて接続しつつ当該画素領域全体に延びるように形成される。透明導電体層 83 の上には、導電性だけでなく光反射性もあるアルミニウムなどの材料によっ

て反射導電体層 84 が形成される。この反射導電体層 84 は、上記反射電極部 8r を形成し、上記透過電極部 8t の領域に対応する開口部（本例では円形）が形成されるようパターン化されている。かかる開口部において露出される透明導電体層 83 の部分が、上記透明電極部 8t を形成する。配向膜 6 は、全画素電極 80 の全域にわたり形成される。

【0048】

前面側基板 20 は、さらにその外側に 4 分の 1 波長板 21 と偏光板 22 とが順に設けられる。背面側基板 70 も、その外側に 4 分の 1 波長板 71 と偏光板 72 とが順に設けられる。偏光板 72 のさらに外側には、バックライト 73 が配される。

【0049】

カラーフィルタ 1 の第 1 着色部 10t は、主として以下の理由により、第 2 着色部 10r の略 2 倍の厚さとするのが好ましい。

【0050】

バックライト 73 からの光 L1 は、透明電極部 8t 等を透過すると液晶層 LC、配向膜 5、共通電極 4 を経て第 1 着色部 10t を透過し、ここで着色されつつパネル正面側外部へと導かれる。一方、パネル正面側からの外光 L2 は、透明基板 20 及び透明樹脂層 30 を透過すると第 2 着色部 10r を透過しここで一旦着色されるだけでなく、さらに透過した光は液晶層 LC を介して反射電極部 8r に達しここで反射電極部 8r により反射され再び液晶層 LC を通じて第 2 着色部 10r に戻り、もう一度着色され透明樹脂層 30 及び透明基板 20 等を透過してパネル正面側の外部へと導かれる。

【0051】

上述したように第 1 着色部 10t は第 2 着色部 10r よりも厚いので、透過光 L1 がその部分を 1 度透過しただけでも当該光に対して比較的大きな着色効果を与えることができる。これに対し、第 2 着色部 10r は第 1 着色部 10t よりも薄いので、第 1 着色部 10t ほどの着色効果は得られない。しかしながら、反射光 L2 は、この第 2 着色部 10r を 2 度透過するので、2 度の着色効果が付与されることになる。故に、第 2 着色部 10r は、反射光 L2 が 2 度透過したときに

十分な大きさの着色効果を与えることができる程度の厚さで十分であり、第1着色部10tの着色効果とのバランスをとることからすれば、第1着色部10tの着色層部分よりも薄くすべきである。同一特性の透過光と反射光が第1着色部と第2着色部とで着色したときに概ね同一の着色効果を与えるために、第1着色部の厚さを第2着色部の大略2倍とすることとすることができる。但し、透過光はバックライト73からの光であり、反射光は外光か又はフロントライト（図示せず）からの光であることなどを考慮して、かかる着色効果ないしは各着色部の厚さを規定することもできる。

【0052】

かくして、パネル正面側の外部に現れる透過光L1及び反射光L2は、均等又は適正な着色が施されたものとすることができ、画素内及び画面全域における色表示特性は良好なものとなる。

【0053】

また、第1着色部10tの主面の高さdtと第2着色部10rの主面の高さdrとは次のように規定することができる。

【0054】

本実施例では、主としてこれらの高さdt及びdrによって透過光の扱う領域と反射光の扱う領域とにおける液晶層LCの厚さを定めている。上述から分かるように、液晶層LCを、透過光は唯1回透過するのに対し反射光は2回透過する。故に、液晶層LCが奏する光学的作用も一方は1度だけであるのに他方は2度も受けることになる。そこで、液晶層LCにおける光路長を等しくして透過光が反射光と同等の光学作用を液晶層LCから受け得るようにしているのである。

【0055】

より具体的には、かかる光学的作用はリタデーションの生起作用であり、同じ厚さの液晶部分であった場合、反射光が受けるリタデーションは、透過光の2倍となってしまう。このリタデーションの違いを相殺するため、透過光L1を扱う液晶部分の厚さ（セルギャップ）を反射光L2を扱う液晶部分の2倍にするために必要な高さの差を、カラーフィルタの第1着色部10tと第2着色部10rとに持たせているのである。

【0056】

例えば、液晶層 LC の反射光 L2 を扱う液晶部分の厚さ g_2 を $\lambda/4$ とした場合 (λ は光の波長)、透過光 L1 を扱う液晶部分の厚さ g_1 は $\lambda/2$ とされる。したがって、この場合の上記所定の値 D には、 $\lambda/4$ が採用されることになる。段差形成層 30 は、この値 D と上述した着色効果の釣り合わせのために規定される第 2 着色部 10r の厚さとを実現するための高さを有することになる。

【0057】

このようにすることにより、透過光 L1 と反射光 L2 とについての適正な液晶セルギャップ差が簡単に形成される。すなわち、背面基板 70 において透過電極部 8t と反射電極部 8r とを同等の高さで形成することが可能となり、当該背面基板にセルギャップ差を作るための構造を形成する際の TFT 形成層等の他の複雑な構造体による制約から解放される。そして、比較的簡素な構造体で済む前面基板において、簡単にセルギャップ差を作ることができる。特に、パターン形成し易いカラーフィルタを利用するので容易である。さらに、セルギャップ差のための構造ないしはその値を自由度を高く規定することができる、という利点もある。

【0058】

【実施例 2】

上記実施例をさらに改良したものが、第 2 実施例として図 3 に示される。

【0059】

図 3 におけるカラーフィルタ 1A の画素領域部 10A は、段差形成層として、光透過性母材 (又はマトリクス材) 3S と、この母材とは異なる屈折率を有しかつこれに散在して混入された多数の光透過性粒子 3P とを含む層 30A を有している。これ以外の構成は、図 2 と同様である。

【0060】

段差形成層 30A は、これに入射し透過する光を拡散 (又は散乱) させる作用をなす。かかる拡散作用は、主として母材 3S と粒子 3P との屈折率の差に起因するが、当該粒子の形状や大きさ、母材中の密度の他、母材中の分布状態といったパラメータ等にも依存する。干渉による着色を発生させないためには、粒子 3

Pは母材においてランダムに分散されるのが好ましく、また形状や大きさもある程度不揃いであるのが好ましい。母材 3 S 及び粒子 3 P は、それぞれ合成樹脂により形成することができる。

【0061】

したがって、反射光 L 2 は、この段差形成層 30 A により拡散されることになるので、次のような利点がある。

【0062】

すなわち、透過光 L 1 は、通常バックライトからの光であって、大抵は導光板などにより拡散された光としてカラーフィルタに入射するものであるのに対し、反射光 L 2 は、フロントライトからのものを除き外光であるのが普通であり、このような外光は、未拡散のままカラーフィルタに入射する。実施例 1 では、視角特性等を考慮し、この反射光を拡散させるために画素電極の反射領域部の表面を凸凹に粗面化しているが、本実施例では、このような粗面化に頼ることなく或いは当該粗面化による拡散を補うようなさらなる拡散を段差形成層 30 A において奏させることができる。

【0063】

また、段差形成層 30 A は、反射光 L 2 だけを選択的に拡散させることができるので、上述したようなパラメータ等により反射光 L 2 に相応しい拡散特性を呈させることが可能となる。例えば表示パネルの外面上における表示領域の全面に延びる拡散フィルムを配した構成では、上述したような導光板等で既に拡散された光 L 1 に過度の拡散を施してしまい、透過モードにおいて透過率及びコントラストの低下を誘発する、といった事態が考えられるのである。本実施例はこのような事態にも対処することができるのである。

【0064】

しかも、本発明においては、透過電極部の高さで反射電極部の高さとを同等にする趣旨にも適合する。すなわち、反射電極部を平坦にすることにより、両電極部の高さ合わせも容易であり、平坦な反射電極部では期待できない光拡散を段差形成層 30 A で受け持つことができれば非常に好都合となるのである。

【0065】

このように段差形成層 30 に拡散性を持たせた構成とした場合には、レジスト膜 81 における凹凸の形成の必要性がなくなるか又は厳格な粗度を要求しなくて済むことになる。したがって、レジスト膜 81 の凹凸形成工程を省略又は簡素化することができる。

【0066】

なお、図 3 に示したような拡散特性を持った樹脂層自体は、特開 2000-330106 に詳述されており、これを参考に実現することができる。

【0067】

図 4 ないし図 6 には、透過電極部と反射電極部との高さを同等にする形態が示されている。

【0068】

図 4 においては、上述したレジスト膜 82 を透過領域及び反射領域共に平坦にするように敷設し、その上に透明導電体層 83 を一面に重ね、さらに透過電極部 8t のための開口部を空けた形にパターン化された反射導電体層 84 を形成するようにしている。これにより、透過電極部 8t と反射電極部 8r との高さの違いは、反射導電体層 84 の一層分の厚さだけのものとなる。

【0069】

図 5 においては、レジスト膜 82 を透過領域及び反射領域共に平坦にするように敷設し、その上に透明導電体層 83 を一面に重ねるものの透過電極部 8t に対応する領域のみ厚さを厚くするようにしている。透明導電体層 83 の当該厚い部分は、他の部分よりも反射導電体層 84 の厚さ分高くされている。そして、この上に透過電極部 8t のための開口部を空けた形にパターン化された反射導電体層 84 を形成するようにしている。これにより、透過電極部 8t と反射電極部 8r との高さの違いは、ほとんどなくなる。

【0070】

図 6 においては、レジスト膜 82 を透過電極部 8t の領域に対応する部分のみ厚くして敷設し、その上に透明導電体層 83 を一面に重ねている。ここでのレジスト膜 82 の当該厚い部分は、反射導電体層 84 の厚さ分だけ他の部分よりも高くされている。そして、この上に透過電極部 8t のための開口部を空けた形にパ

ターン化された反射導電体層 84 を形成するようにしている。これにより、透過電極部 8t と反射電極部 8r との高さの違いは、ほとんどなくなる。

【0071】

このように透過電極部と反射電極部との高さを合わせた構成は、従来のような両者の結合部における傾斜面の領域を小さくするので、不要な反射光を減らすとともに当該画素電極の面積を画像表示のために有効活用され開口率の低下抑制に寄与することになる。

【0072】

透過電極部 8t と反射電極部 8r との高さを同等にする手法は、他にも種々考えられるが、これらに高さの違いが生じる場合でも、本発明を適用することは可能である。

【0073】

すなわち、透過電極部 8t の主面と反射電極部 8r の主面とに高さの差があり、この差を定量的に把握できるのであれば、かかる差と上記所定の値 D との総合値に基づいて、上述した趣旨と同様に、液晶層 LC における透過光 L1 と反射光 L2 との光路長を等しくすればよいのである。上記例においては、当該電極部の高さの差とカラーフィルタにおける高さの違いとの合計値が $\lambda/4$ になるようにすればよく、当該電極部の高さの差が、ある値 D' である場合には、カラーフィルタに設定される所定値 D には $\lambda/4 - D'$ を採用すればよいことになる。

【0074】

上述したカラーフィルタ 1, 1A は、基本的に次のような工程によって製造することができる。すなわち、

(1) 基板 20 上に光透過性材料を堆積する工程

(2) 光透過性材料の堆積層を、1つの画素において透過光 L1 を透過させる領域に対応する所定の形状の底面 3b 及び所定の高さの壁面 3w を有する少なくとも1つの凹状部が形成されるようパターン化して段差形成層 30, 30A を形成する工程

(3) 当該凹状部及び段差形成層 30, 30A に、透過及び反射光の着色用材料を堆積し、厚さ及び高さを既述の如く設定しつつそれぞれ第1着色部 10t と第

2着色部10rとを形成する工程である。

【0075】

かかるカラーフィルタを用いた液晶表示装置は、カラーフィルタの透過及び反射領域と画素電極のそれらとを位置合わせする工程を含めて製造すればよい。ここでは、画素電極の透明電極部と反射電極部とを略同等の高さで形成する工程を採用することができる。

【0076】

なお、着色部10t及び10rを被覆する保護膜を設ければ、共通電極層4や配向膜5などの他の層に着色材が直接接触することがなくなるので、当該他の層への汚染防止の効果を期待することもできる。

【0077】

また、上記実施例においては、カラーフィルタの画素に対応する画素領域部10を、円形の透過用第1着色部10tとこれを取り巻く形の反射用第2着色部10rとの2つのサブ領域に分けた例を説明したが、本発明は必ずしもこのような例に限定されない。3つ以上のサブ領域に分割してもよいし、各サブ領域の形状、配置及び数も任意に定めることができる。

【0078】

基本的には、カラーフィルタにおける透過用の領域と反射用の領域は、当該表示デバイスにおいて扱われる上記第1の光と上記第2の光とにそれぞれ割り当てられた領域（ここに挙げた実施例においては画素電極に形成された透過部及び反射部の各領域）に対応し、その形状、配置及び数と同じである。したがって、上記実施例におけるが如き円形の第1着色部10tとこれを囲繞する第2着色部10rといった構成に代えて、当該第1着色部を平面図上矩形としたり、大略矩形だが丸みを帯びた形状（楕円を含む）を呈するものとしたり、5辺以上の線分によって囲まれた多角形とすることもできる。なお、段差形成層30、30Aの凹部を、平面図上で内角の大きい多角形又は曲率半径の大きい曲線の輪郭の少なくとも一部として有する形状とすることは、所望のパターンを正確に形成する上で有利である。この点は、より微細な画素により構成される画面の表示装置ほど重

要である。

【0079】

本発明において他に色々な改変例が可能なことは言うまでもない。例えば、画素領域部も図1に示したような格子状でなくともよいことは勿論である。また、透明樹脂層30、30Aに形成された凹部は、その支持層たる基板20を露出させる完全な開口となっておりその底面は基板20の表面となっているが、図7に示されるように、凹部壁面3w'を有する段差形成層30'として、底面3b'をその同じ材質で薄く形成された底部透明樹脂層30bで形成するようにしてもよい。

【0080】

さらに、上記実施例においては、基板20上に直接カラーフィルタを形成する例を説明しているが、基板20とカラーフィルタ1、1Aとの間に何らかの下地層を介挿してもよい。すなわち本発明は、こうした下地層及び基板を含めた何らかの基体層により支持されうるカラーフィルタを指向するものである。

【0081】

また、透明樹脂層を完全に無色透明なものとする他に、所望の目的で何らかの着色性を有するものとすることもできる。また、上記実施例においては、フルカラー画像を形成するためにR、G、Bの3原色についてのカラーフィルタにつき説明したが、本発明は、モノクロ画像専用の単色についてのカラーフィルタに対しても適用可能である。さらに、上記実施例では、表示システムによっては適宜必要とされるブラックマトリクス等の付加的構成要素も説明しなかったが、本発明はこのような構成要素を排除するものでもない。

【0082】

このように、ここに記述された好適実施例は例示的なものであり限定的なものではない。本発明の範囲は添付の請求項により示されており、かかる請求項の意味の中に入る全ての変形例は本発明に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例による液晶表示装置に用いられるカラーフィルタの概略平面図。

【図 2】 図 1 のカラーフィルタが組み込まれた液晶表示パネルの概略断面図

。

【図 3】 本発明の第 2 実施例によるカラーフィルタが組み込まれた基板アセンブリの概略断面図。

【図 4】 本発明における液晶表示装置の透過電極部と反射電極部との高さを同等にする形態の一例を示す模式図。

【図 5】 本発明における液晶表示装置の透過電極部と反射電極部との高さを同等にする形態の他の例を示す模式図。

【図 6】 本発明における液晶表示装置の透過電極部と反射電極部との高さを同等にする形態のさらに他の例を示す模式図。

【図 7】 本発明による改変例のカラーフィルタが組み込まれた基板アセンブリの概略断面図。

【符号の説明】

- 1…カラーフィルタ
- 10, 10A…画素領域部
- 10t…第 1 着色部
- 10r…第 2 着色部
- 1C…着色層
- 100…液晶表示パネル
- 20…透明基板
- 21…4 分の 1 波長板
- 22…偏光板
- 30, 30A, 30b…透明樹脂層
- 3b, 3b'…凹部底面
- 3w, 3w'…凹部壁面
- 3P…光透過性粒子
- 3S…光透過性母材
- LC…液晶層
- 70…背面側基板

7 1 … 4 分の 1 波長板

7 2 … 偏光板

7 3 … バックライト

8 0 … 画素電極層

8 t … 透過電極部

8 r … 反射電極部

8 1 … レジスト膜

8 2 … 凹凸調整膜

8 3 … 透明導電体層

8 4 … 反射導電体層

9 0 … T F T 複合層

9 1 … 遮光膜

9 2 … 絶縁層

9 3 … ソース電極

9 4 … ドレイン電極

9 5 … 半導体層

9 6 … ゲート絶縁膜

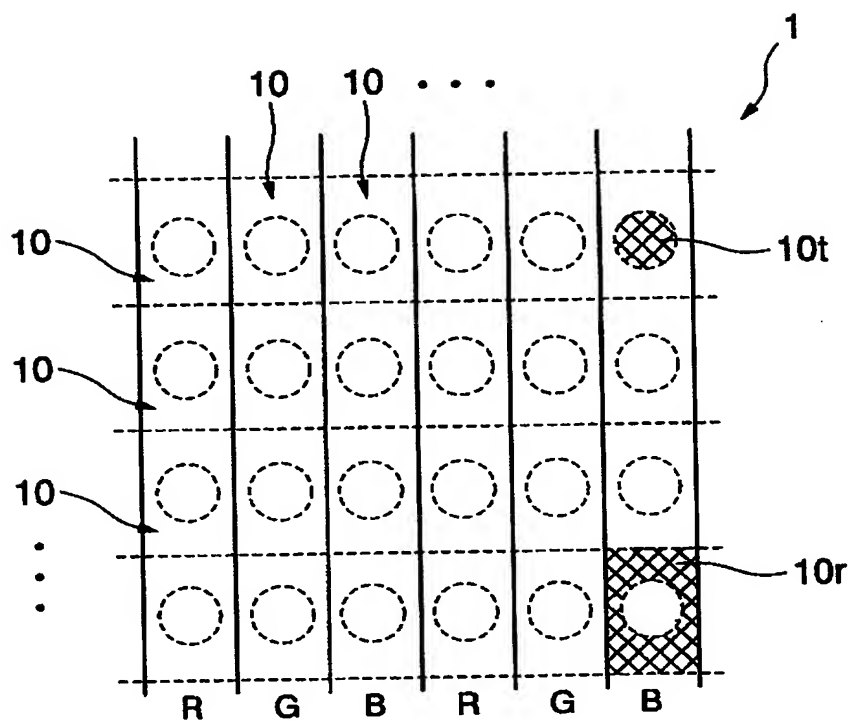
9 7 … 第 2 ゲート絶縁膜

L 1 … 透過光

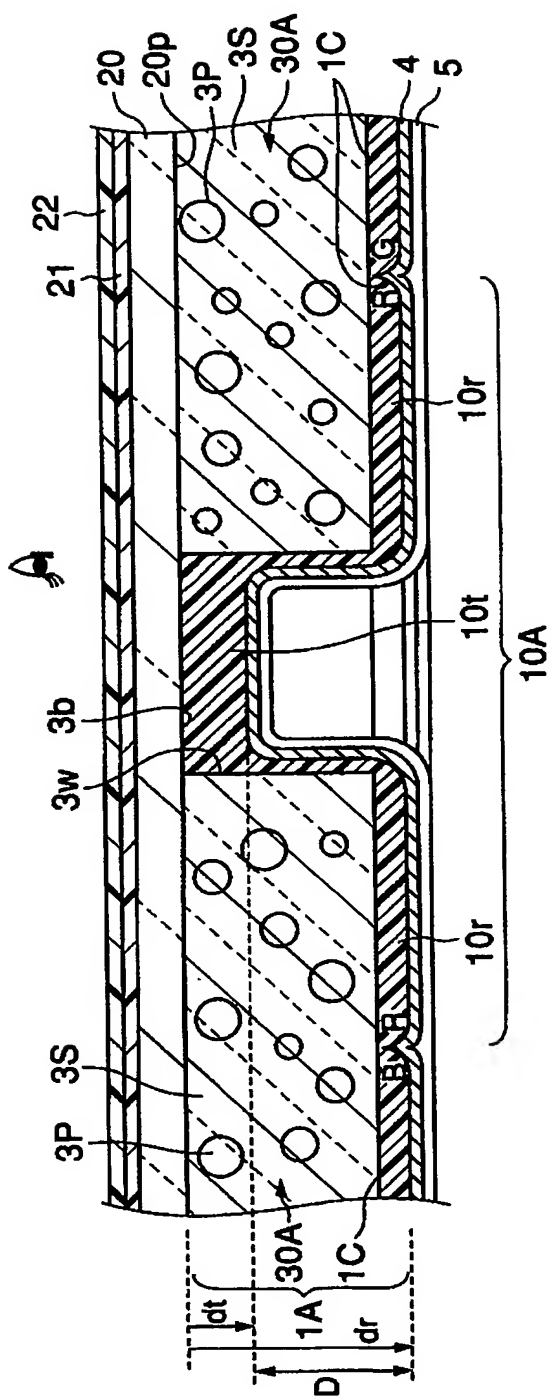
L 2 … 反射光

【書類名】 図面

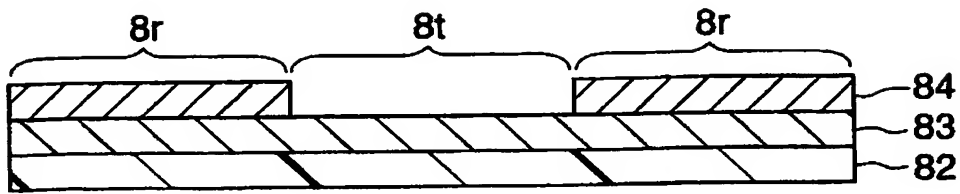
【図 1】



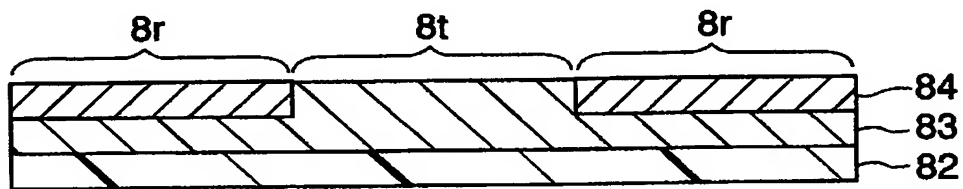
【図 3】



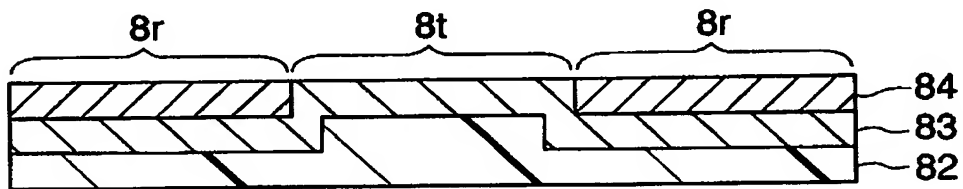
【図 4】



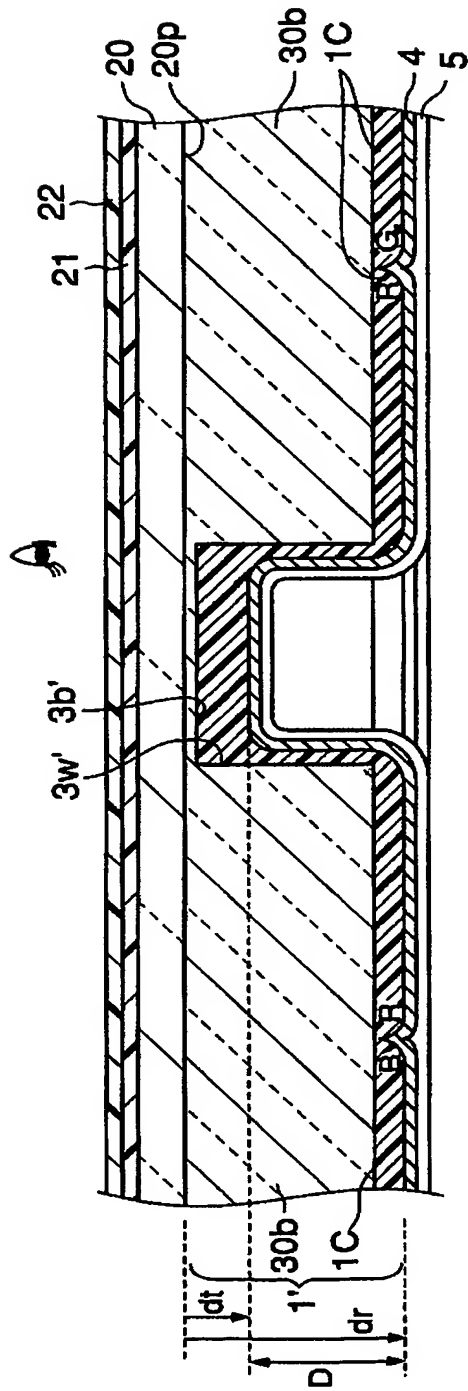
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画素内において均等な色純度を得て良好な色再生を可能とするとともに、制約が少なく容易に製造する。

【解決手段】 画素（10）毎に単一方向性の光路を呈する第1の光L1と双方向性の光路を呈する第2の光L2とを着色するカラーフィルタ。このカラーフィルタは、第1の光L1を着色するための第1着色部10tと第2の光L2を着色するための第2着色部L2とを有し、第1着色部10tは、第2着色部10rよりも大なる厚さを有し、第1着色部10tは、第2着色部10rから沈下して形成され、第1着色部10tの主面と第2着色部10rの主面とに所定の値Dの高さの差がある。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 6 5 3 2 5
受付番号	5 0 2 0 1 9 1 0 0 9 4
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月17日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 6 5 3 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[5 9 0 0 0 0 2 4 8]

1. 変更年月日

1 9 9 8 年 7 月 2 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

オランダ国 アインドーフエン フルーネヴァウツウエッハ

1

氏 名

コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ
ヴィ

2. 変更年月日

1 9 9 8 年 8 月 3 日

[変更理由]

住所変更

住 所

オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アインドーフエン フルー

ネヴァウツウエッハ 1

氏 名

コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ
ヴィ